

P24850

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Junichi IDE et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : OPTICAL RECORDING MEDIUM-MANUFACTURING APPARATUS


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-014358, filed January 23, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
J. IDE et al.

 Reg 16
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027 33329

January 22, 2004
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 3 日
Date of Application:

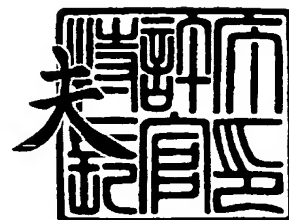
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 4 3 5 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 4 3 5 8]

出 願 人 T D K 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 9 2 0 1 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 04672

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 井出 順一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 山口 晴彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 小林 太

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 梅香 毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 伊藤 毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 淀川 吉見

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 宇佐美 守

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代表者】 澤部 肇

【代理人】

【識別番号】 100104787

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状基材に押し込まれて当該ディスク状基材に中心孔を打ち抜き形成する打ち抜き用刃部と、当該打ち抜き用刃部に向けて前記ディスク状基材を押圧することによって当該打ち抜き用刃部を当該ディスク状基材に押し込む押圧手段と、当該押圧手段の動作を制御する制御部とを備えて光記録媒体を製造可能に構成された光記録媒体製造装置であって、

前記押圧手段は、前記ディスク状基材に当接させられる当接部と、前記打ち抜き用刃部の刃先に対する接離方向に前記当接部を移動させて前記ディスク状基材を押圧する移動機構と、前記当接部を超音波振動させる超音波発生源とを備えて構成され、

前記制御部は、前記移動機構に対して前記打ち抜き用刃部の刃先に対する接近方向に前記当接部を移動させると共に、少なくとも前記ディスク状基材が当該刃先に接触した時点から前記中心孔の打ち抜き形成が完了する時点まで前記超音波発生源に対して超音波振動させる光記録媒体製造装置。

【請求項 2】 前記接離方向へのスライドが許容されて前記打ち抜き用刃部の中心部に配設されて第 1 の付勢手段によって前記押圧手段に向けて付勢される位置決め用凸部を備え、

当該位置決め用凸部は、その先端部が当該打ち抜き用刃部の前記刃先よりも当該押圧手段側に突出させられると共に前記中心孔よりも小径で前記ディスク状基材の中心部に設けられた位置決め用孔に挿入可能に形成され、

前記移動機構は、前記刃先に対する前記接近方向に前記当接部を移動させることにより、前記位置決め用孔に挿入されている前記位置決め用凸部を前記ディスク状基材と共に前記接近方向に移動させて当該ディスク状基材に前記打ち抜き用刃部を押し込む請求項 1 記載の光記録媒体製造装置。

【請求項 3】 その中央部に前記打ち抜き用刃部の挿通が可能な挿通孔を有し当該打ち抜き用刃部に対して前記接離方向でスライド可能に形成されると共に第 2 の付勢手段によって前記押圧手段に向けて付勢されて常態では前記ディスク

状基材との接触面が当該打ち抜き用刃部の前記刃先よりも当該押圧手段側に位置させられた基材受け台を備え、

前記移動機構は、前記刃先に対する前記接近方向に前記当接部を移動させることにより、前記ディスク状基材と共に前記基材受け台を前記接近方向に移動させて当該ディスク状基材に前記打ち抜き用刃部を押し込ませ、

前記基材受け台は、前記移動機構によって前記ディスク状基材が押圧されたときに当該ディスク状基材を前記接近方向に移動させる請求項 1 または 2 記載の光記録媒体製造装置。

【請求項 4】 前記第 2 の付勢手段は、エアシリンダで構成されている請求項 3 記載の光記録媒体製造装置。

【請求項 5】 前記ディスク状基材における前記中心孔の形成位置よりも外周側を吸着して当該ディスク状基材を保持する基材保持部と、前記打ち抜き用刃部によって打ち抜かれた打ち抜き片を保持する打ち抜き片保持部とを備えている請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光記録媒体製造装置。

【請求項 6】 前記超音波発生源は、前記当接部を縦振動させる請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光記録媒体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスク状基材に中心孔を打ち抜き形成して光記録媒体を製造する光記録媒体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

CD や DVD 等の光記録媒体（光ディスク）の製造に際しては、一般的に、射出成形によってその表面にグルーブやランドが形成された円板状（ディスク状）の基材に光反射層などの薄膜を形成した後に、この薄膜を覆うようにして保護層としての樹脂層をスピンコート法によって形成する。また、CD-R、CD-RW、DVD-R および DVD-RW 等の書き込み可能な光記録媒体の製造に際しては、基材の表面に光反射層や記録層などの薄膜を順に形成した後に、この薄膜

を覆うようにして保護層としての樹脂層をスピンコート法によって形成する。この際に、製造された光記録媒体における樹脂層の膜厚にばらつきが生じている場合には、薄膜の傷付きを確実に防止するのが困難となる。したがって、樹脂層の形成に際しては、樹脂層形成用の樹脂材料を基材全面に亘って均一な膜厚にスピンコートする必要がある。また、スピンコート法によって基材上に均一な膜厚の樹脂層を形成するためには、回転状態の基材の中心に樹脂材料を滴下するのが好ましい。しかし、光記録媒体の中心には、記録再生装置等によるクランプ（チャッキング）を可能とする中心孔を設ける必要があるため、スピンコートに際して基材の中心に樹脂材料を滴下するのが困難となっている。このため、出願人は、中心孔の形成に先立って基材に樹脂材料を滴下して均一な膜厚の樹脂層を形成した後、基材および樹脂層を連通するようにして中心孔を打抜き形成する光記録媒体製造装置（以下、「製造装置」ともいう）を特願 2002-196415 において提案している。

【0003】

この製造装置では、まず、その中心部に中心孔が形成されていない円板状の基板（基材：12）における情報記録面（12A）に光透過層形成用の樹脂（21）をスピンコートする。この場合、出願人が提案している製造装置によって製造される光記録媒体は、上記のCDやDVD等とは異なり、記録データの記録または再生時において薄膜上に形成されている樹脂層の表面側からレーザービームを入射させる構成が採用されている。したがって、この製造装置では、光記録媒体の製造に際して上記の例における保護層に代えて、レーザービームを透過させる光透過層を形成する。具体的には、塗布装置によって回転させられている基板の中心（後に中心孔が形成される部位）に例えば紫外線硬化型の樹脂を滴下して、回転に伴う遠心力によって基板の外縁部に向けて樹脂材料を拡げる。この際に、基板の回転速度を適宜調節することによって、情報記録面の全面に亘って樹脂材料が均一に塗布される。次に、基板上の樹脂に対して紫外線を照射することによって硬化させて光透過層（14）を形成する。

【0004】

次いで、光透過層における中心孔の形成位置に中心孔とほぼ同径で円形の切り

込みを形成する。具体的には、工具（22）の刃部（22A）を光透過層に押し込んだ状態で基板を回転させる。これにより、光透過層の厚みとほぼ等しい深さの切り込み（16）が光透過層に形成される。続いて、切り込みを形成した処理位置（以下、「切り込み形成位置」ともいう）から中心孔を形成する処理位置（以下、「中心孔形成位置」ともいう）に搬送機構によって基板を搬送する。次に、円筒状の打ち抜き工具（18）を光透過層の形成面側から基板に押し込んで中心孔（20）を打ち抜き形成する。この際に、中心孔の打ち抜きに先立って光透過層に切り込みが形成されているため、中心孔の打ち抜き時における光透過層の剥がれやバリの発生が回避される。以上の工程によって光記録媒体（10）が完成する。この後、完成した光記録媒体は、中心孔形成位置から完成品のスタック位置に搬送機構によって搬送される。

【0005】

【先行出願1】

特願 2002-196415

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この製造装置には、以下の改善すべき課題がある。すなわち、この製造装置では、基板の厚み方向に打ち抜き工具を移動させて基板に押し込むことによって中心孔を打ち抜き（圧断）形成している。したがって、中心孔の形成時には、打ち抜き工具の移動方向で基板に対して相当に大きな力が加えられるため、打ち抜き工具の刃先が基板の裏面側に到達する以前に（中心孔が打ち抜かれる以前に）基板の裏面側における中心部の近傍が部分的に破損するおそれがある。このため、これを回避するのが好ましい。この場合、圧断対象物に工具（刃部）をスムーズに押し込む方法として、工具を超音波振動させつつ押し込む圧断方法が知られている。この圧断方法を採用することで、打ち抜き工具を基板にスムーズに押し込むことが可能となる。しかし、打ち抜き工具を超音波振動させた場合、基板に対する打ち抜き工具の位置決めが困難となる結果、基板の中心に対して偏心した状態で中心孔が形成されるおそれがある。また、出願人が提案している製造装置では、中心孔の形成を完了した後に打ち抜き工具を基板から引き抜く際

に、打ち抜き工具に引っ掛けて基板が移動させられたり、打ち抜いた打ち抜き片を撤去する際に、基板が打ち抜き片と共に移動させられたりすることがある。このため、これらの点を改善するのが好ましい。

【0007】

本発明は、かかる改善すべき課題に鑑みてなされたものであり、偏心状態で中心孔が形成される事態を回避しつつ、基板の破損を回避し得る光記録媒体製造装置を提供することを主目的とする。また、打ち抜き工具の移動や打ち抜き片の撤去に起因するディスク状基材の移動を回避し得る光記録媒体製造装置を提供することを他の目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る光記録媒体製造装置は、ディスク状基材に押し込まれて当該ディスク状基材に中心孔を打ち抜き形成する打ち抜き用刃部と、当該打ち抜き用刃部に向けて前記ディスク状基材を押圧することによって当該打ち抜き用刃部を当該ディスク状基材に押し込む押圧手段と、当該押圧手段の動作を制御する制御部とを備えて光記録媒体を製造可能に構成された光記録媒体製造装置であって、前記押圧手段は、前記ディスク状基材に当接させられる当接部と、前記打ち抜き用刃部の刃先に対する接離方向に前記当接部を移動させて前記ディスク状基材を押圧する移動機構と、前記当接部を超音波振動させる超音波発生源とを備えて構成され、前記制御部は、前記移動機構に対して前記打ち抜き用刃部の刃先に対する接近方向に前記当接部を移動させると共に、少なくとも前記ディスク状基材が当該刃先に接触した時点から前記中心孔の打ち抜き形成が完了する時点まで前記超音波発生源に対して超音波振動させる。

【0009】

この場合、前記接離方向へのスライドが許容されて前記打ち抜き用刃部の中心部に配設されて第1の付勢手段によって前記押圧手段に向けて付勢される位置決め用凸部を備え、当該位置決め用凸部は、その先端部が当該打ち抜き用刃部の前記刃先よりも当該押圧手段側に突出させられると共に前記中心孔よりも小径で前記ディスク状基材の中心部に設けられた位置決め用孔に挿入可能に形成され、前

記移動機構は、前記刃先に対する前記接近方向に前記当接部を移動させることにより、前記位置決め用孔に挿入されている前記位置決め用凸部を前記ディスク状基材と共に前記接近方向に移動させて当該ディスク状基材に前記打ち抜き用刃部を押し込むのが好ましい。

【0010】

また、その中央部に前記打ち抜き用刃部の挿通が可能な挿通孔を有し当該打ち抜き用刃部に対して前記接離方向でスライド可能に形成されると共に第2の付勢手段によって前記押圧手段に向けて付勢されて常態では前記ディスク状基材との接触面が当該打ち抜き用刃部の前記刃先よりも当該押圧手段側に位置させられた基材受け台を備え、前記移動機構は、前記刃先に対する前記接近方向に前記当接部を移動させることにより、前記ディスク状基材と共に前記基材受け台を前記接近方向に移動させて当該ディスク状基材に前記打ち抜き用刃部を押し込ませ、前記基材受け台は、前記移動機構によって前記ディスク状基材が押圧されたときに当該ディスク状基材を前記接近方向に移動させるのが好ましい。

【0011】

さらに、前記第2の付勢手段は、エアシリンダで構成されているのが好ましい。

【0012】

また、前記ディスク状基材における前記中心孔の形成位置よりも外周側を吸着して当該ディスク状基材を保持する基材保持部と、前記打ち抜き用刃部によって打ち抜かれた打ち抜き片を保持する打ち抜き片保持部とを備えているのが好ましい。

【0013】

さらに、前記超音波発生源は、前記当接部を縦振動させるのが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る光記録媒体製造装置の好適な実施の形態について説明する。

【0015】

最初に、本発明に係る光記録媒体製造装置および光記録媒体の構成について、図面を参照して説明する。

【0016】

図1に示す製造装置1は、本発明に係る光記録媒体製造装置を備えて構成されて、円板状のディスク状基材D1（図2参照）に中心孔18を打ち抜き形成して光記録媒体D2（図3参照）を製造する。この場合、図2に示すように、ディスク状基材D1は、円板状の基材15の一方の面に光反射層や記録層などの薄膜16が形成されると共に、薄膜16を覆うようにして光透過層17が形成されて構成されている。基材15は、ディスク状基材D1の製造に先立ってポリカーボネイト等の樹脂材料で射出成形される。この場合、基材15における裏面の中心部には、後にその底面が打ち抜かれることによって中心孔18を構成する凹部15aが形成されている。この場合、凹部15aは、一例として、その直径が中心孔18の直径と等しい（同等の）15mmに形成されている。また、基材15の表面には、射出成形によってグルーブやランドが形成されると共に、後述する切り込み17aや中心孔18の形成時に切り込み形成機3や打ち抜き機4に対してディスク状基材D1を位置決めするための位置決め用孔15bが形成された円筒状の突起部15cが形成されている。この場合、位置決め用孔15bは、その直径が一例として5mmで、その中心が凹部15aの中心と一致するように形成されている。光透過層17は、基材15上に形成された薄膜16を保護すると共に記録データの記録再生時にレーザービームを透過させるための樹脂層であって、一例として紫外線硬化型の樹脂材料がスピンコート法によって塗布されて、その厚みが100μm程度となるように形成されている。また、図3に示すように、光記録媒体D2は、上記のディスク状基材D1の中心部に、その直径が15mm程度の中心孔18が形成されて構成されている。なお、本発明についての理解を容易とするために薄膜16等の構成および形成方法等についての説明を省略する。

【0017】

製造装置1は、図1に示すように、搬入機構2、切り込み形成機3、打ち抜き機4、回収機5、クリーナー6、搬出機構7、ディスク検出部8、搬送機構9、制御部10、操作部11および表示部12を備えて構成されている。搬入機構2

は、図4に示すように、その先端部にディスク状基材D1を吸着する吸着部2aが取り付けられて上下動可能に構成された旋回アーム2bを備えて構成されている。この搬入機構2は、制御部10の制御下でスタック位置PSから搬入位置P1にディスク状基材D1を搬入する。なお、スタック位置PSには、光透過層17の形成が完了した複数のディスク状基材D1、D1・・・がスタックされている。

【0018】

切り込み形成機3は、図5に示すように、載置台21、切り込み形成用刃部22、押圧部23、スプリング24および上下動機構25を備えて構成され、図4に示すように、切り込み形成位置P2に設置されている。載置台21は、図5に示すように、ディスク状基材D1を載置可能にその上面が平坦に形成されると共に、上面の中央部には、ディスク状基材D1における位置決め用孔15bに嵌入して載置台21に対してディスク状基材D1を位置決めする円錐台形状の位置決め用凸部21aが突出形成されている。また、載置台21は、その上面とディスク状基材D1の裏面との間の空気を吸引することによってディスク状基材D1を吸着するための複数の吸気孔21b、21b・・・が位置決め用凸部21aの周囲に形成されて構成されている。切り込み形成用刃部22は、全体として円筒状に形成されて上下動機構25に取り付けられると共に、その下面には、ディスク状基材D1の光透過層17に切り込み17a（図6参照）を形成するための環状の刃22aが突出形成されている。この場合、刃22aは、その直径が中心孔18の直径よりも大径の16mm程度に形成されている。また、刃22aの高さは、光透過層17に形成する切り込み17aの深さに応じて、光透過層17の厚み（例えば100μm）よりも若干高い105μm程度に規定されている。押圧部23は、スプリング24によって切り込み形成用刃部22に対して下向きに付勢され、上下動機構25によって切り込み形成用刃部22が下動させられることによってディスク状基材D1を下向きに付勢して押さえ付ける。

【0019】

打ち抜き機4は、本発明に係る光記録媒体製造装置に相当し、図6に示すように、ベース部31、打ち抜き用刃部32、位置決め用凸部33、スプリング34

、エアシリンダ 35、35・・・、基材受け台 36、超音波ホーン 37、超音波発生源 38 および上下動機構 39 を備えて構成され、図 4 に示すように、中心孔形成位置 P 3 に設置されている。打ち抜き用刃部 32 は、図 6 に示すように、その外形の直径（外径）が中心孔 18 の内径と等しい 15 mm の有底円筒状に形成されてベース部 31 に固定され、上下動機構 39 によって押し下げられたディスク状基材 D 1 に圧入される（押し込まれる）ことによって中心孔 18 を打ち抜き形成する。位置決め用凸部 33 は、円錐台形状に形成されて打ち抜き用刃部 32 内に配設されると共に本発明における第 1 の付勢手段に相当するスプリング 34 によって上向きに付勢され、ディスク状基材 D 1 における位置決め用孔 15 b に嵌入して（挿入させられて）打ち抜き用刃部 32 に対してディスク状基材 D 1 を位置決めする。

【0020】

エアシリンダ 35 は、本発明における第 2 の付勢手段に相当し、一例として、ディスク状基材 D 1 が下動させられた際に図外の圧送ポンプによって基材受け台 36 側の気室に例えば圧縮空気が供給されてベース部 31 に対する基材受け台 36 の矢印 A 1 の向き（下向き）への平行移動を許容し、ディスク状基材 D 1 が上動させられた際に圧送ポンプによってベース部 31 側の気室に圧縮空気が供給されてベース部 31 に対する基材受け台 36 の矢印 A 2 の向き（上向き）への平行移動を許容する。なお、エアシリンダ 35 に代えて例えばコイルスプリングを採用した場合、基材受け台 36 が繰り返して上下動させられることによってコイルスプリングにヘタリが生じて、その自由長が短くなる。このような場合、打ち抜き用刃部 32 や超音波ホーン 37 に対する基材受け台 36 の位置（高さ）が変動することに起因して、中心孔 18 を正確に打ち抜き形成するのが困難となるおそれがある。一方、この製造装置 1 に採用されているエアシリンダ 35 では、繰り返して伸縮させたとしてもヘタリが生じないため、基材受け台 36 の位置変動が回避されている。基材受け台 36 は、全体として円筒状に形成されて、その中央部に打ち抜き用刃部 32 の挿通を可能とする中央孔が形成されると共に、打ち抜き用刃部 32 の側面に沿って上下方向に平行移動可能にエアシリンダ 35、35・・・を介してベース部 31 に取り付けられている。この場合、基材受け台 36 は

、切り込み 17 a が形成されたディスク状基材 D 1 の裏面に面的接触可能にその上面が平坦に形成されている。また、基材受け台 36 は、本発明における基材保持部に相当し、その上面とディスク状基材 D 1 の裏面との間の空気を吸引することによってディスク状基材 D 1 を吸着するための複数の吸気孔 36 a, 36 a · · が形成されている。なお、同図に示すように、基材受け台 36 は、常態においては、打ち抜き用刃部 32 の刃先がその上面（ディスク状基材 D 1 との接触面）から突出しないように、その高さ方向の配置位置が規定されている。

【0021】

超音波ホーン 37 は、本発明における当接部に相当し、超音波発生源 38 および上下動機構 39 と相俟って本発明における押圧手段を構成する。この超音波ホーン 37 は、全体として円柱状に形成されて超音波発生源 38 と共に上下動機構 39 に取り付けられて、中心孔 18 の打ち抜き形成時にディスク状基材 D 1 の上面を下向きに押圧しつつ超音波発生源 38 で発生した超音波をディスク状基材 D 1 に伝達する。また、超音波ホーン 37 の下面には、ディスク状基材 D 1 の突起部 15 c が進入可能な凹部 37 a が形成されている。さらに、超音波ホーン 37 は、本発明における打ち抜き片保持部に相当し、打ち抜き用刃部 32 によって打ち抜かれた打ち抜き片 C H（図 16 参照）における突起部 15 c の周囲（光透過層 17 の表面）の空気を吸引することによってその打ち抜き片 C H を吸着するための複数の吸気孔 37 b, 37 b · · が形成されて構成されている。超音波発生源 38 は、制御部 10 の制御下で超音波を発生して超音波ホーン 37 を振動させることにより、超音波ホーン 37 を介してディスク状基材 D 1 を超音波振動させる。この場合、超音波発生源 38 は、一例として、その振動周波数が 28 kHz 程度で、その振動方向が超音波ホーン 37 によるディスク状基材 D 1 の押圧方向である矢印 A 1 の向きの縦振動（単振動）を発生して超音波ホーン 37 を超音波振動させる。上下動機構 39 は、本発明における移動機構に相当し、制御部 10 の制御下で超音波発生源 38 および超音波ホーン 37 を矢印 A 1, A 2 の向き（本発明における接離方向）に上下動（移動）させる。

【0022】

回収機 5 は、図 7 に示すように、移動機構 41、回収用アーム 43、およびス

ライダ 44 を備えて構成され、図 4 に示すように、打ち抜き機 4 が設置されている中心孔形成位置 P 3 の側方に設置されている。移動機構 41 は、図 7 に示すように、制御部 10 の制御下で、同図に示す矢印 B 1, B 2 の向き（打ち抜き機 4 に対する接離方向）でステア 42 をスライドさせる。回収用アーム 43 は、一例として滑動抵抗を軽減するための表面処理が施された金属板で上面が開口した断面コ字状に形成されて、ステア 43 a を介して移動機構 41 におけるステア 42 の回転軸 42 a に回転可能に取り付けられている。また、回収用アーム 43 には、その後端部に固定されたステア 43 b にスライドピン 43 c が取り付けられて構成されると共に、例えば回転軸 42 a の周囲に取り付けられた弦巻ばねによって矢印 C の向きに付勢されている。

【0023】

この回収用アーム 43 は、移動機構 41 によってステア 42 が矢印 B 1 の向きにスライドさせられることによってスライドピン 43 c がスライダ 44 の下面に沿って矢印 B 3 の向きでスライドさせられる。この際に、回収用アーム 43 は、実線で示す傾斜状態から一点鎖線で示す水平状態に姿勢を変化させられつつ、その先端部が打ち抜き機 4 の超音波ホーン 37 によって吸着されている打ち抜き片 C H と光記録媒体 D 2（中心孔 18 が打ち抜かれたディスク状基材 D 1）との間に進入させられる。この状態において、超音波ホーン 37 による打ち抜き片 C H の吸着が解除されることで、打ち抜き片 C H が回収用アーム 43 の先端部に落下する。また、回収用アーム 43 は、移動機構 41 によってステア 42 が矢印 B 2 の向きにスライドさせられることによってスライドピン 43 c がスライダ 44 の下面に沿って矢印 B 4 の向きでスライドさせられる。この際には、回収用アーム 43 は、一点鎖線で示す水平状態から実線で示す傾斜状態に姿勢を変化させられつつ、その先端部が光記録媒体 D 2 上から待避させられる。この際には、回収用アーム 43 の先端部に落下した打ち抜き片 C H が回収用アーム 43 上を矢印 B 5 の向きで滑落して、所定の回収位置に落下する。

【0024】

クリーナー 6 は、図 8 に示すように、載置台 51、吹き付け部 52、吸い込み部 53 および上下動機構 54 を備えて構成され、図 4 に示すように、クリーニン

グ位置 P 4 に設置されている。載置台 5 1 は、図 8 に示すように、光記録媒体 D 2 を載置可能に形成されると共に、その中央部に中心孔 1 8 よりも大径の中央孔 5 1 a が形成されている。吹き付け部 5 2 は、その先端部に取り付けられたノズル 5 2 a が多孔質材料で円錐台形状に形成されて、上下動機構 5 4 によって載置台 5 1 上の光記録媒体 D 2 に向けて下動させられると共に図外の圧送ポンプ（圧縮機）によって圧送される圧縮空気をノズル 5 2 a から光記録媒体 D 2 に向けて吹き付ける。この場合、ノズル 5 2 a は、その先端部（下端部）の直径が中心孔 1 8 の直径よりも小径に形成され、その基端部（上端部）の直径が中心孔 1 8 の直径よりも大径に形成されている。吸い込み部 5 3 は、載置台 5 1 の中央孔 5 1 a 内に配設されると共に図外の吸引ポンプに連結されて、載置台 5 1 上の光記録媒体 D 2 における中心孔 1 8 の周囲の空気を吸引する。なお、吹き付け部 5 2 および吸い込み部 5 3 のいずれか一方のみを設けてクリーナー 6 を構成することもできる。また、圧縮空気に代えて窒素等の気体を光記録媒体 D 2 に吹き付けることもできる。

【0025】

搬出機構 7 は、図 4 に示すように、その先端部に光記録媒体 D 2 を吸着する吸着部 7 a が取り付けられると共に上下動可能に構成された旋回アーム 7 b を備えて構成されている。この搬出機構 7 は、制御部 1 0 の制御下で、搬出位置 P 5 からスタック位置 P E に光記録媒体 D 2 を搬送する。なお、スタック位置 P E には、中心孔 1 8 の形成が完了した（完成した）複数の光記録媒体 D 2、D 2・・・がスタックされる。ディスク検出部 8 は、一例として発光素子および受光素子を備えて構成されて、検出位置 P 6 に設置されている。このディスク検出部 8 は、搬送機構 9 によって光記録媒体 D 2 が検出位置 P 6 に搬送されたときに、検出位置 P 6 上を搬出位置 P 5 から搬入位置 P 1 に向けて移動（通過）する光記録媒体 D 2 を検出して検出信号を制御部 1 0 に出力する。

【0026】

搬送機構 9 は、図 1 に示すように、搬送用ステージ 6 1、回転機構 6 2 および上下動機構 6 3 を備えて構成されている。搬送用ステージ 6 1 は、図 4 に示すように、全体として円板状に形成されると共に回転軸 6 2 a を介して回転機構 6 2

に取り付けられている。また、搬送用ステージ 61 には、ディスク状基材 D1（光記録媒体 D2）を載置可能な 6 つの載置用凹部 61a, 61a・・・が形成されている。この場合、各載置用凹部 61a, 61a・・・は、搬送用ステージ 61 の中心からの距離が互いに等しく、かつ等間隔となる位置に形成されている。また、図 9 に示すように、載置用凹部 61a の底面には、載置用凹部 61a に載置したディスク状基材 D1（光記録媒体 D2）の裏面に切り込み形成機 3 や打ち抜き機 4 が接触可能とするための作業用孔 61b が形成されている。回転機構 62 は、制御部 10 の制御下で搬送用ステージ 61 を図 4 に示す矢印 E の向きで 60° ずつ回転させることにより、搬送用ステージ 61 における載置用凹部 61a に載置されているディスク状基材 D1（光記録媒体 D2）を搬入位置 P1、切り込み形成位置 P2、中心孔形成位置 P3、クリーニング位置 P4 および搬出位置 P5 に順次搬送する。上下動機構 63 は、制御部 10 の制御下で搬送用ステージ 61 を上下動させることにより、搬送用ステージ 61 に載置されているディスク状基材 D1（光記録媒体 D2）を切り込み形成機 3 や打ち抜き機 4 などに対して上下動させる。

【0027】

制御部 10 は、搬入機構 2、切り込み形成機 3、打ち抜き機 4、回収機 5、クリーナー 6、搬出機構 7 および搬送機構 9 の動作を制御すると共に、ディスク検出部 8 によって所定の検出信号が出力されたときに、製造装置 1 の動作を停止させる停止処理を実行する。操作部 11 は、製造装置 1 による光記録媒体 D2 の製造を開始する開始ボタンや製造装置 1 の動作を停止する停止ボタンなど（図示せず）が配設されている。表示部 12 は、制御部 10 の制御下で製造装置 1 の動作状態などに関する各種情報を表示する。

【0028】

次に、製造装置 1 による光記録媒体 D2 の製造方法について、図面を参照して説明する。なお、ディスク状基材 D1 の製造（基材 15 の射出成形、および基材 15 の表面に対する薄膜 16 や光透過層 17 の形成）は既に完了して、複数のディスク状基材 D1, D1・・・がスタック位置 PS にスタックされているものとする。

【0029】

オペレータによって操作部11の開始ボタンが操作されると、まず、制御部10が搬入機構2に対してスタック位置PSから搬入位置P1にディスク状基材D1を搬入させる。この際に、搬入機構2は、まず、スタック位置PSに向けて旋回アーム2bを旋回させて下動させた後に、ディスク状基材D1の表面中央部（突起部15cの周囲）を吸着部2aによって吸着する。次に、搬入機構2は、旋回アーム2bを上動させて搬入位置P1に向けて旋回させて下動させた後に、搬送用ステージ61における載置用凹部61a上で吸着部2aによるディスク状基材D1の吸着を解除する。これにより、図9に破線で示すように、搬送用ステージ61上へのディスク状基材D1の搬入（搬入位置P1へのディスク状基材D1の搬入）が完了する。次に、制御部10は、搬送機構9に対して搬送用ステージ61上のディスク状基材D1を搬入位置P1から切り込み形成位置P2に搬送させる。この際に、搬送機構9は、まず、上下動機構63が搬送用ステージ61を上動させ、次に、回転機構62が図4に示す矢印Eの向きで搬送用ステージ61を60°回転させ、次いで、上下動機構63が搬送用ステージ61を下動させる。これにより、ディスク状基材D1の搬入位置P1から切り込み形成位置P2への搬送が完了する。この場合、搬送機構9によって切り込み形成位置P2に搬送されたディスク状基材D1は、図10に示すように、上下動機構63によって搬送用ステージ61が下動させられた際に、載置台21の位置決め用凸部21aがディスク状基材D1の裏面側から位置決め用孔15bに嵌入されることによってディスク状基材D1の中心と載置台21の中心とが一致させられる（位置決めされる）。なお、本発明の実施の形態において参照する図10～18では、本発明についての理解を容易とするために、搬送用ステージ61等の図示を省略する。

【0030】

次に、制御部10は、切り込み形成機3に対してディスク状基材D1の光透過層17に切り込み17aを形成させる。具体的には、制御部10は、まず、図外の吸引ポンプを作動させることにより、ディスク状基材D1の裏面と載置台21の上面との間の空気を吸気孔21b、21b・・・から吸引させる。これにより、ディスク状基材D1の裏面（凹部15aの周囲）が載置台21の上面に密着して

ディスク状基材D1が保持される。次いで、制御部10は、上下動機構25に対して切り込み形成用刃部22をディスク状基材D1に向けて下動させる。この際には、切り込み形成用刃部22の下動に伴って、まず押圧部23の下面が突起部15cの先端部に当接し、その状態で切り込み形成用刃部22がさらに下動させられることによって、図11に示すように、刃22aの刃先がディスク状基材D1における光透過層17の表面に当接する。次に、上下動機構25によって切り込み形成用刃部22がさらに下動させられた際には、刃22aが光透過層17に押し込まれる。この場合、刃22aが光透過層17の厚みよりも若干高く形成されているため、その下面が光透過層17の表面に当接するまで切り込み形成用刃部22が下動させられることによって刃22aの刃先が基材15の表面に到達する。これにより、光透過層17に刃22aの直径（この場合、16mm）と等しい円形の切り込み17a（図12参照）が形成される。次いで、図12に示すように、制御部10は、上下動機構25に対して切り込み形成用刃部22を上動させる。この際に、ディスク状基材D1が載置台21に吸着されているため、刃22aが刺さった状態のディスク状基材D1が切り込み形成用刃部22と共に上動させられる事態を回避することができる。これにより、ディスク状基材D1に対する切り込み17aの形成が完了する。また、制御部10は、切り込み形成位置P2における切り込み形成機3による切り込み17aの形成作業と並行して、搬入機構2に対して、スタック位置PSから搬入位置P1に新たなディスク状基材D1を搬入させる。

【0031】

次いで、制御部10は、吸引ポンプを停止させることによって載置台21に対するディスク状基材D1の吸着を解除した後に、搬送機構9に対して切り込み17aの形成が完了したディスク状基材D1を切り込み形成位置P2から中心孔形成位置P3に搬送させる。この際に、搬入位置P1に搬入されたディスク状基材D1は、搬送用ステージ61の回転に伴って搬入位置P1から切り込み形成位置P2に搬送される。一方、図13に示すように、中心孔形成位置P3に搬送されたディスク状基材D1は、搬送用ステージ61の下動に伴って、位置決め用凸部33がディスク状基材D1の裏面側から位置決め用孔15bに嵌入されることに

よってディスク状基材D1の中心と打ち抜き用刃部32の中心とが概ね一致させられる。続いて、制御部10は、打ち抜き機4に対してディスク状基材D1の中心部に中心孔18を形成させる。具体的には、制御部10は、まず、上下動機構39に対して超音波発生源38および超音波ホーン37をディスク状基材D1に向けて下動させる。この際には、まず、超音波ホーン37の下面がディスク状基材D1の表面に当接し、その状態で、超音波ホーン37がさらに下動させられることによって、スプリング34が押し縮められるようにしてディスク状基材D1が下動させられる。また、制御部10は、上下動機構39に対する超音波ホーン37の下動と並行して、図外の吸引ポンプを作動させることにより、ディスク状基材D1の裏面と基材受け台36の上面との間の空気を吸気孔36a, 36aから吸引させる。

【0032】

次に、上下動機構39によってディスク状基材D1がさらに下動させられた際には、スプリング34がさらに押し縮められて、位置決め用凸部33によってディスク状基材D1の中心と打ち抜き用刃部32の中心とが一致させられ（位置決めされ）、図14に示すように、ディスク状基材D1の裏面（凹部15aの周囲）が基材受け台36の上面に面的に接触すると共に、吸気孔36a, 36aからの空気の吸引力によって密着して基材受け台36にディスク状基材D1が保持される。次いで、制御部10は、上下動機構39に対してディスク状基材D1を引き続き下動させつつ、超音波発生源38に対して超音波を発生させる。この際には、超音波発生源38で発生した超音波によって超音波ホーン37が縦振動させられて、この振動がディスク状基材D1に伝達される。続いて、上下動機構39によってディスク状基材D1がさらに下動させられた際には、エアシリンダ35, 35が押し縮められるようにしてディスク状基材D1と共に基材受け台36が下方に平行移動させられて、打ち抜き用刃部32の刃先がディスク状基材D1の凹部15a内に進入する。この際に、打ち抜き用刃部32の外径（例えば15.04mm）が凹部15aの内径（例えば15.06mm）よりも若干小径に形成されているため、打ち抜き用刃部32は、その周面を凹部15aの内壁面に擦り付けることなくディスク状基材D1に対して相対的に上動させられる。

【0033】

次に、上下動機構 39 によってディスク状基材 D1 がさらに下動させられることによって打ち抜き用刃部 32 の刃先が凹部 15a の底面に当接させられた後に、図 15 に示すように、ディスク状基材 D1 がさらに下動させられることによって打ち抜き用刃部 32 の刃先が基材 15 に押し込まれる。この際に、超音波ホーン 37 の下動に伴って基材受け台 36 が打ち抜き用刃部 32 の側面に沿って平行移動させられるため、基材受け台 36 の上面に面的接触させられているディスク状基材 D1 がその厚み方向に平行移動させられる。また、超音波ホーン 37 を介して伝達された超音波によってディスク状基材 D1 が超音波ホーン 37 による押圧方向（すなわち、打ち抜き用刃部 32 がディスク状基材 D1 に押し込まれる方向）に縦振動させられているため、打ち抜き用刃部 32 の刃先がスムーズに基材 15 に押し込まれる。したがって、ディスク状基材 D1 を振動させない打ち抜き方法とは異なり、ディスク状基材 D1 に対して相対的に矢印 A2 の向きで加えられる力が小さくても、打ち抜き用刃部 32 が基材 15 に押し込まれて中心孔 18 が形成される。また、基材 15 の成形時に凹部 15a が既に形成されているため、凹部 15a が形成されていない基材を打ち抜くのと比較して、極く薄い厚みだけを打ち抜くことで中心孔 18 が形成される。

【0034】

次いで、制御部 10 は、図外の吸引ポンプを作動させることにより、ディスク状基材 D1 の表面（突起部 15c の周囲）と超音波ホーン 37 の下面との間の空気を吸気孔 37b, 37b・・・を介して吸引させる。これにより、打ち抜き用刃部 32 によって打ち抜かれた打ち抜き片 CH（図 16 参照）が超音波ホーン 37 によって吸着（保持）される。次いで、制御部 10 は、上下動機構 39 に対して超音波発生源 38 および超音波ホーン 37 を上動させる。この際には、超音波ホーン 37 の上動に伴ってディスク状基材 D1 が上動させられることにより、エアシリンダ 35, 35・・・が伸張して基材受け台 36 が上方に平行移動させられる。また、超音波ホーン 37 がさらに上動させられてエアシリンダ 35, 35・・・が完全に伸張させられた際には、図 16 に示すように、超音波ホーン 37 によって吸着された打ち抜き片 CH がディスク状基材 D1（基材 15）から剥離されて

超音波ホーン 37 と共に上動させられる。この際に、ディスク状基材 D1 が基材受け台 36 に吸着されているため、ディスク状基材 D1 が打ち抜き片 CH および超音波ホーン 37 と共に上動させられる事態が回避される。これにより、ディスク状基材 D1 に対する中心孔 18 の形成が完了する（以下の説明において、中心孔 18 の形成が完了したディスク状基材 D1 を光記録媒体 D2 ともいう）。なお、制御部 10 は、中心孔形成位置 P3 における打ち抜き機 4 による中心孔 18 の形成作業と並行して、切り込み形成機 3 に対して切り込み形成位置 P2 において切り込み 17a を形成させると共に、搬入機構 2 に対してスタック位置 PS から搬入位置 P1 に新たなディスク状基材 D1 を搬入させる。

【0035】

次に、制御部 10 は、回収機 5 に対して打ち抜き片 CH を回収させる。具体的には、制御部 10 は、回収機 5 の移動機構 41 に対してステータス 42 を図 7 に示す矢印 B1 の向きにスライドさせることにより、図 16 に一点鎖線で示すように、基材受け台 36 上の光記録媒体 D2 と超音波ホーン 37 によって吸着されている打ち抜き片 CH との間に回収用アーム 43 の先端部を進入させる。次いで、制御部 10 は、吸引ポンプの動作を停止させることによって超音波ホーン 37 による打ち抜き片 CH の吸着を解除させる。この際には、超音波ホーン 37 に吸着されていた打ち抜き片 CH が回収用アーム 43 上に落下する。続いて、制御部 10 は、回収機 5 の移動機構 41 に対してステータス 42 を図 7 に示す矢印 B2 の向きにスライドさせることによって回収用アーム 43 を待避させる。この際には、回収用アーム 43 が傾斜させられることにより、打ち抜き片 CH が回収用アーム 43 の先端部から基端部に向けて滑落して所定の回収位置に落下する。これにより、打ち抜き片 CH の回収が完了する。

【0036】

次いで、制御部 10 は、搬送機構 9 に対して中心孔 18 の形成が完了した光記録媒体 D2 を中心孔形成位置 P3 からクリーニング位置 P4 に搬送させる。この際に、搬入機構 2 によって搬入位置 P1 に搬入されたディスク状基材 D1 は、搬送用ステージ 61 の回転に伴って搬入位置 P1 から切り込み形成位置 P2 に搬送され、切り込み形成機 3 によって切り込み 17a が形成されたディスク状基材 D

1 は、切り込み形成位置 P 2 から中心孔形成位置 P 3 に搬送される。この場合、図 17 に示すように、クリーニング位置 P 4 に搬送された光記録媒体 D 2 は、搬送用ステージ 6 1 の下動に伴ってクリーナー 6 の載置台 5 1 上に載置される。次に、制御部 10 は、クリーナー 6 に対して中心孔 18 の近傍をクリーニングさせる。具体的には、制御部 10 は、まず、圧送ポンプを作動させて吹き付け部 5 2 のノズル 5 2 a から圧縮空気を吐出させて吹き付けさせると共に、吸引ポンプを作動させて光記録媒体 D 2 における中心孔 18 近傍の空気を吸い込み部 5 3 から吸引させる。次いで、制御部 10 は、上下動機構 5 4 に対して吹き付け部 5 2 を下動させる。この際には、吹き付け部 5 2 が光記録媒体 D 2 に接近させられることにより、ノズル 5 2 a から吐出されている圧縮空気によって中心孔 18 の口縁部に付着している打ち抜き屑等が吹き飛ばされ、かつ吹き飛ばされた打ち抜き屑等が中心孔 18 近傍の空気と共に吸い込み部 5 3 に吸い込まれる。また、図 18 に示すように、吹き付け部 5 2 がさらに下動させられてノズル 5 2 a の外周が中心孔 18 の口縁部に当接した際に、制御部 10 は、予め規定された時間だけ圧送ポンプのみ停止させる。次いで、その規定時間が経過した際には、制御部 10 は、圧送ポンプを再び動作させると共に上下動機構 5 4 に対して吹き付け部 5 2 を上動させる。これにより、中心孔 18 近傍のクリーニングが完了する。

【0037】

次に、制御部 10 は、搬送機構 9 に対してクリーニングが完了した光記録媒体 D 2 をクリーニング位置 P 4 から搬出位置 P 5 に搬送させる。この際に、搬入機構 2 によって搬入位置 P 1 に搬入されたディスク状基材 D 1 は、搬送用ステージ 6 1 の回転に伴って搬入位置 P 1 から切り込み形成位置 P 2 に搬送され、切り込み形成機 3 によって切り込み 17 a が形成されたディスク状基材 D 1 は、切り込み形成位置 P 2 から中心孔形成位置 P 3 に搬送され、打ち抜き機 4 によって中心孔 18 が形成された光記録媒体 D 2 は中心孔形成位置 P 3 からクリーニング位置 P 4 に搬送される。次いで、制御部 10 は、搬出機構 7 に対して搬出位置 P 5 に搬送された光記録媒体 D 2 をスタック位置 P E に搬出させる。この際に、搬出機構 7 は、まず、搬出位置 P 5 に向けて旋回アーム 7 b を旋回させて下動させた後に、光記録媒体 D 2 の表面中央部（中心孔 18 の周囲）を吸着部 7 a によって吸

着する。次に、搬出機構 7 は、旋回アーム 7 b を上動させてスタック位置 P E に向けて旋回させた後に下動させて吸着部 7 a による光記録媒体 D 2 の吸着を解除する。これにより、光記録媒体 D 2 の搬出が完了する。

【0038】

この後、制御部 10 は、搬入機構 2 によるディスク状基材 D 1 の搬入、切り込み形成機 3 による切り込み 17 a の形成、打ち抜き機 4 による中心孔 18 の形成、クリーナー 6 による光記録媒体 D 2 のクリーニング、および搬出機構 7 による光記録媒体 D 2 の搬出からなる各処理と、搬送機構 9 によるディスク状基材 D 1、D 1・・・および光記録媒体 D 2、D 2 の搬送（搬送用ステージ 6 1 の回転）とを交互に繰り返して実行する。また、例えば吸着部 7 a による光記録媒体 D 2 の吸着が不十分で光記録媒体 D 2 が搬送用ステージ 6 1 から搬出されずに、搬送用ステージ 6 1 の回転に伴って検出位置 P 6 に搬送された際には、ディスク検出部 8 が所定の検出信号を制御部 10 に出力する。この際に、制御部 10 は、搬入機構 2、切り込み形成機 3、打ち抜き機 4、回収機 5、クリーナー 6、搬出機構 7 および搬送機構 9 の各動作を停止させる停止処理を実行すると共に、表示部 12 に対して光記録媒体 D 2 の搬出が実行されなかった旨を示すエラー表示を表示させ、かつ、図示しないスピーカに対して警告音を出力させる。この結果、オペレータは、光記録媒体 D 2 が搬出されなかったことを認識して、搬送用ステージ 6 1（検出位置 P 6）から光記録媒体 D 2 を撤去する。これにより、搬送用ステージ 6 1 上に載置されたままの光記録媒体 D 2 の上に新たなディスク状基材 D 1 が搬入される事態を回避することができる。また、搬送用ステージ 6 1 から光記録媒体 D 2 を撤去した際には、オペレータは、操作部 11 の開始ボタンを操作する。これに応じて、制御部 10 は、製造装置 1 による光記録媒体 D 2 の製造処理を再開させる。

【0039】

このように、この製造装置 1 によれば、制御部 10 が上下動機構 39 に対して打ち抜き用刃部 32 の刃先に対する接近方向（図 6 に示す矢印 A 1 の向き）に超音波ホーン 37 を移動させてディスク状基材 D 1 を押圧すると共に、少なくともディスク状基材 D 1 が打ち抜き用刃部 32 の刃先に接触した時点から中心孔 18

の打ち抜き形成が完了する時点まで超音波発生源 38 に対して超音波振動させることにより、ディスク状基材 D1 に対する中心孔 18 の打ち抜き形成に際して超音波ホーン 37 を介して伝達された超音波によってディスク状基材 D1 が超音波振動させられるため、打ち抜き用刃部 32 の刃先を基材 15 にスムーズに押し込むことができる。したがって、たとえ、ディスク状基材 D1 に対して打ち抜き用刃部 32 の刃先に対する接近方向（図 6 に示す矢印 A2 の向き）で加えられる力が小さくても、打ち抜き用刃部 32 を基材 15 に押し込むことができるため、打ち抜き用刃部 32 の刃先が基材 15 の裏面側に到達する以前に（中心孔 18 が打ち抜かれる以前に）基材 15 が部分的に破損する事態を回避することができる。また、打ち抜き用刃部 32 を超音波振動させつつ中心孔 18 を打ち抜き形成する構成とは異なり、静止状態の打ち抜き用刃部 32 にディスク状基材 D1 を当接させることができるため、偏心状態で中心孔 18 が形成される事態を回避することができる。

【0040】

また、この製造装置 1 によれば、上下動機構 39 が打ち抜き用刃部 32 の刃先に対する接近方向に超音波ホーン 37 を移動させてディスク状基材 D1 の位置決め用孔 15b に挿入されている位置決め用凸部用 33 をディスク状基材 D1 と共に接近方向に移動させてディスク状基材 D1 に打ち抜き用刃部 32 を押し込むことにより、ディスク状基材 D1 の中心部と打ち抜き用刃部 32 の中心部とを一致させた状態でディスク状基材 D1 を打ち抜き用刃部 32 に当接させることができるため、偏心状態で中心孔 18 が形成される事態を確実に回避することができる。

【0041】

さらに、この製造装置 1 によれば、上下動機構 39 が打ち抜き用刃部 32 の刃先に対する接近方向に超音波ホーン 37 を移動させてディスク状基材 D1 と共に基材受け台 36 を接近方向に移動させてディスク状基材 D1 に打ち抜き用刃部 32 を押し込ませ、この際に基材受け台 36 がディスク状基材 D1 を接触方向に平行移動させることにより、常態においては打ち抜き用刃部 32 の刃先がディスク状基材 D1 との接触面から突出していないため、オペレータの手などが打ち抜き

用刃部 32 の刃先に触れることに起因する怪我の発生を回避することができると共に、工具等が接触することに起因する打ち抜き用刃部 32 の破損の発生を回避することができる。また、基材受け台 36 がディスク状基材 D1 を平行移動させるため、中心孔 18 の打ち抜き形成時におけるディスク状基材 D1 の傾動を回避することができる。これにより、ディスク状基材 D1 の平面方向に対して垂直な中心孔 18 を形成することができる。

【0042】

また、この製造装置 1 によれば、本発明における第 2 の付勢手段をエアシリンダ 35、35・・・で構成したことにより、ヘタリに起因する基材受け台 36 の位置変動を回避することができるため、中心孔 18 を正確に打ち抜き形成することができる。

【0043】

さらに、この製造装置 1 によれば、ディスク状基材 D1（光記録媒体 D2）を吸着して保持するための吸気孔 36a、36a・・・が形成された基材受け台 36 と、打ち抜き用刃部 32 によって打ち抜かれた打ち抜き片 CH を吸着して保持するための吸気孔 37b、37b・・・が形成された超音波ホーン 37 とを備えたことにより、超音波ホーン 37 の上動に伴って光記録媒体 D2 が上動（移動）させられる事態を確実に回避することができると共に、例えばオペレータがディスク状基材 D1 から手作業で打ち抜き片 CH を取り除く必要がなくなるため、光記録媒体 D2 の生産効率を一層向上させることができる。

【0044】

また、この製造装置 1 によれば、超音波発生源 38 が超音波ホーン 37 を縦振動させることにより、例えば超音波ホーン 37 をディスク状基材 D1 の平面方向に沿って単振動させる構成とは異なり、ディスク状基材 D1 が平面方向に位置ずれ（振動）しないため、ディスク状基材 D1 の中心部と打ち抜き用刃部 32 の中心部とを一致させた状態で中心孔 18 を打ち抜き形成することができる。したがって、偏心状態で中心孔 18 が形成される事態を一層確実に回避することができる。

【0045】

なお、本発明は、上記した実施の形態に限定されない。例えば、本発明の実施の形態では、ディスク状基材D1が打ち抜き用刃部32の刃先に接触する直前から中心孔18の打ち抜き形成が完了するまでの間だけ超音波ホーン37を介してディスク状基材D1を超音波振動させる例について説明したが、本発明はこれに限定されず、ディスク状基材D1が打ち抜き用刃部32の刃先に接触した時点から中心孔18の打ち抜き形成が完了するまでの間だけ超音波ホーン37を介してディスク状基材D1を超音波振動させる構成や、超音波発生源38によって超音波ホーン37を常に超音波振動させておく構成を採用することもできる。また、本発明の実施の形態では、超音波発生源38によって超音波ホーン37を縦振動させる構成について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、その振動軸線が超音波ホーン37によるディスク状基材D1の押圧方向であって打ち抜き用刃部32の中心（すなわち、打ち抜き形成する中心孔18の中心）と一致またはほぼ一致するように超音波ホーン37をねじり振動（角振動）させる構成を採用することもできる。さらに、本発明の実施の形態では、吸気孔37b、37b・・・を介して突起部15cの周囲の空気を吸引することによって超音波ホーン37に打ち抜き片CHを吸着させる構成を例に挙げて説明したが、本発明における打ち抜き片保持部の構成はこれに限定されず、例えば突起部15cを把持して打ち抜き片CHを保持する構成を採用することができる。

【0046】

また、本発明の実施の形態では、基材受け台36側の気室に圧縮空気が供給されることによって基材受け台36の下向きへの平行移動を許容し、かつ、ベース部31側の気室に圧縮空気が供給されることによって基材受け台36の上向きへの平行移動を許容するタイプのエアシリンダ35を採用した構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ディスク状基材D1が下動させられた際に吸引ポンプによってベース部31側の気室から空気が吸引されることで基材受け台36の下向きへの平行移動を許容し、かつ、ディスク状基材D1が上動させられた際に吸引ポンプによって基材受け台36側の気室から空気が吸引されることで基材受け台36の上向きへの平行移動を許容するタイプのエアシリンダを採用して構成することができる。また、ベース部31側の気室および基材受

け台 36 側の気室の一方に圧送ポンプによって圧縮空気が供給され、同時に、他方の気室から吸引ポンプによって空気が吸引されることで基材受け台 36 を上下動させるタイプのエアシリンダを採用して構成することもできる。さらに、両気室の一方のみに対する圧縮空気の供給状態、または、両気室の一方のみからの空気の吸引状態が変化させられることによって（すなわち、気室の内圧が変化させられることによって）、基材受け台 36 を上下動させるタイプのエアシリンダを採用して構成することもできる。

【0047】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る光記録媒体製造装置によれば、制御部が移動機構に対して打ち抜き用刃部の刃先に対する接近方向に当接部を移動させてディスク状基材を押圧すると共に、少なくともディスク状基材が刃先に接触した時点から中心孔の打ち抜き形成が完了する時点まで超音波発生源に対して超音波振動させることにより、ディスク状基材に対する中心孔の打ち抜き形成に際して当接部を介して伝達された超音波によってディスク状基材が超音波振動させられるため、打ち抜き用刃部の刃先を基材にスムーズに押し込むことができる。したがって、たとえ、ディスク状基材に対して打ち抜き用刃部の刃先に対する接近方向で加えられる力が小さくても、打ち抜き用刃部を基材に押し込むことができるため、打ち抜き用刃部の刃先が基材の裏面側に到達する以前に（中心孔が打ち抜かれる以前に）基材が部分的に破損する事態を回避することができる。また、打ち抜き用刃部を超音波振動させつつ中心孔を打ち抜き形成する構成とは異なり、静止状態の打ち抜き用刃部にディスク状基材を当接させることができるため、偏心状態で中心孔が形成される事態を回避することができる。

【0048】

また、本発明に係る光記録媒体製造装置によれば、移動機構が打ち抜き用刃部の刃先に対する接近方向に当接部を移動させて位置決め用孔に挿入されている位置決め用凸部をディスク状基材と共に接近方向に移動させてディスク状基材に打ち抜き用刃部を押し込むことにより、ディスク状基材の中心部と打ち抜き用刃部の中心部とを一致させた状態でディスク状基材を打ち抜き用刃部に当接させるこ

とができるため、偏心状態で中心孔が形成される事態を確実に回避することができる。

【0049】

さらに、本発明に係る光記録媒体製造装置によれば、移動機構が打ち抜き用刃部の刃先に対する接近方向に当接部を移動させてディスク状基材と共に基材受け台を接近方向に移動させてディスク状基材に打ち抜き用刃部を押し込ませ、この際に基材受け台がディスク状基材を接触方向に移動させることにより、常態においては打ち抜き用刃部の刃先がディスク状基材との接触面から突出していないため、オペレータの手などが打ち抜き用刃部の刃先に触れることに起因する怪我の発生を回避することができると共に、工具等が接触することに起因する打ち抜き用刃部の破損の発生を回避することができる。また、基材受け台がディスク状基材を例えば平行に移動させることによって、中心孔の打ち抜き形成時におけるディスク状基材の傾動を回避することができる。これにより、ディスク状基材の平面方向に対して垂直な中心孔を形成することができる。

【0050】

また、本発明に係る光記録媒体製造装置によれば、第2の付勢手段をエアシリンダで構成したことにより、ヘタリに起因する基材受け台の位置変動を回避することができるため、中心孔を正確に打ち抜き形成することができる。

【0051】

さらに、本発明に係る光記録媒体製造装置によれば、ディスク状基材を吸着して保持する基材保持部と、打ち抜き用刃部によって打ち抜かれた打ち抜き片を保持する打ち抜き片保持部とを備えたことにより、当接部の上動に伴って光記録媒体が上動（移動）させられる事態を確実に回避することができると共に、例えばオペレータがディスク状基材から手作業で打ち抜き片を取り除く必要がなくなるため、光記録媒体の生産効率を一層向上させることができる。

【0052】

また、本発明に係る光記録媒体製造装置によれば、超音波発生源が当接部を縦振動させることにより、例えば当接部をディスク状基材の平面方向に沿って単振動させる構成とは異なり、ディスク状基材が平面方向に位置ずれ（振動）しない

ため、ディスク状基材の中心部と打ち抜き用刃部の中心部とを一致させた状態で中心孔を打ち抜き形成することができる。したがって、偏心状態で中心孔が形成される事態を一層確実に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る製造装置 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】

切り込み 17 a および中心孔 18 が形成される以前のディスク状基材 D 1 の断面図である。

【図 3】

製造装置 1 によって製造された光記録媒体 D 2 の断面図である。

【図 4】

製造装置 1 の構成を示す平面図である。

【図 5】

製造装置 1 における切り込み形成機 3 の構成を示す断面図である。

【図 6】

製造装置 1 における打ち抜き機 4 の構成を示す断面図である。

【図 7】

製造装置 1 における回収機 5 の構成を示す側面図である。

【図 8】

製造装置 1 におけるクリーナー 6 の構成を示す断面図である。

【図 9】

製造装置 1 における搬送機構 9（搬送用ステージ 61）の断面図である。

【図 10】

切り込み形成機 3 の載置台 21 によってディスク状基材 D 1 が吸着された状態の断面図である。

【図 11】

図 10 の状態のディスク状基材 D 1 に対して切り込み形成用刃部 22 の刃 22 a を当接させた状態の断面図である。

【図 1 2】

ディスク状基材 D 1 に対する切り込み 1 7 a の形成が完了して切り込み形成用刃部 2 2 を上動させた状態の断面図である。

【図 1 3】

打ち抜き機 4 の位置決め用凸部 3 3 がディスク状基材 D 1 の位置決め用孔 1 5 b に嵌入させられた状態の断面図である。

【図 1 4】

超音波ホーン 3 7 によって下動させられたディスク状基材 D 1 が基材受け台 3 6 に当接した状態の断面図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示す状態のディスク状基材 D 1 をさらに下動させることによって打ち抜き用刃部 3 2 の刃先を基材 1 5 に押し込んだ状態の断面図である。

【図 1 6】

中心孔 1 8 が打ち抜かれた後に超音波ホーン 3 7 を上動させた状態の断面図である。

【図 1 7】

クリーナー 6 によるクリーニングに際して光記録媒体 D 2 における中心孔 1 8 の上方に吹き付け部 5 2 を移動させた状態の断面図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示す状態の吹き付け部 5 2 をさらに下動させてノズル 5 2 a の周面を中心孔 1 8 の口縁部に当接させた状態の断面図である。

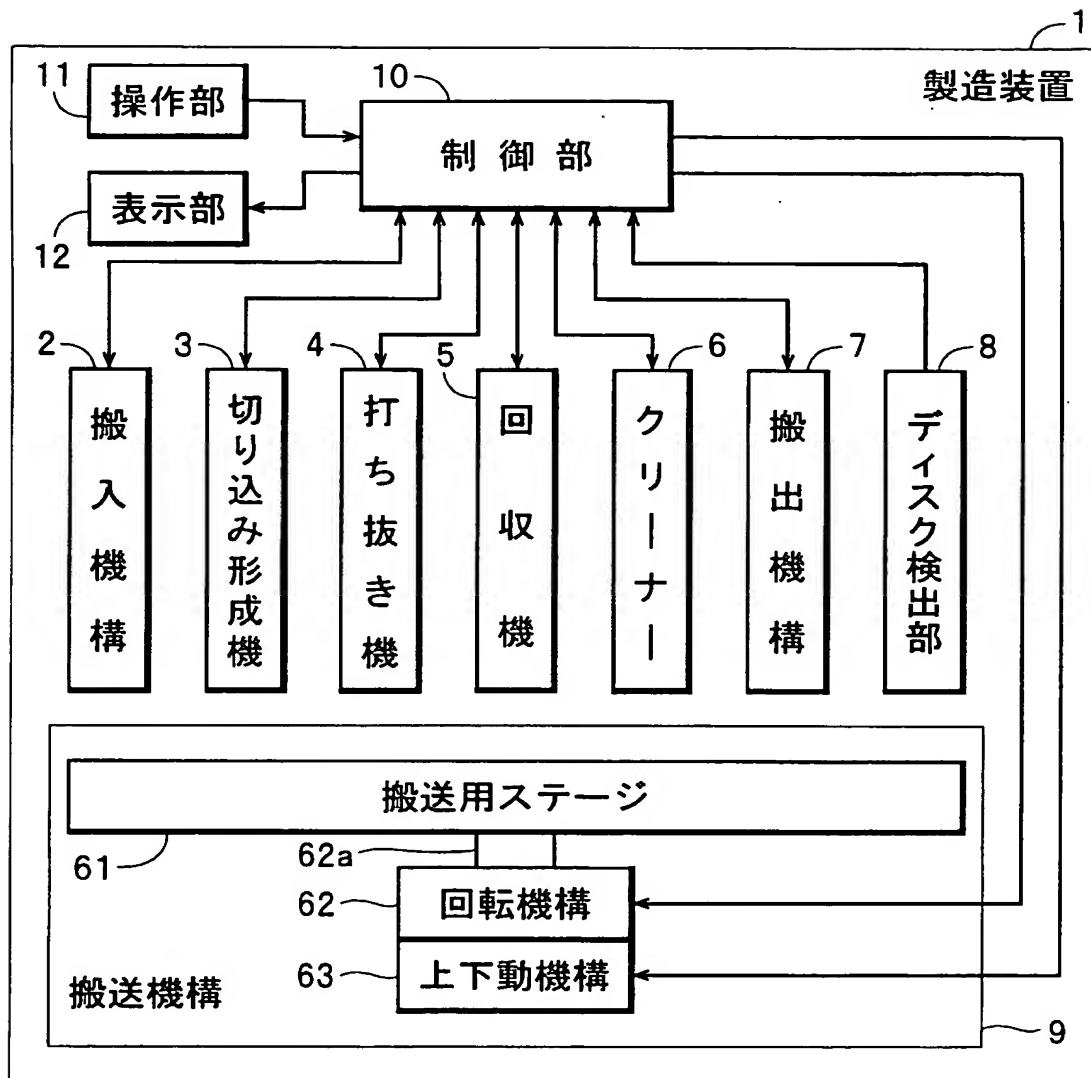
【符号の説明】

- 1 製造装置
- 2 搬入機構
- 3 切り込み形成機
- 4 打ち抜き機
- 5 回収機
- 6 クリーナー
- 7 搬出機構

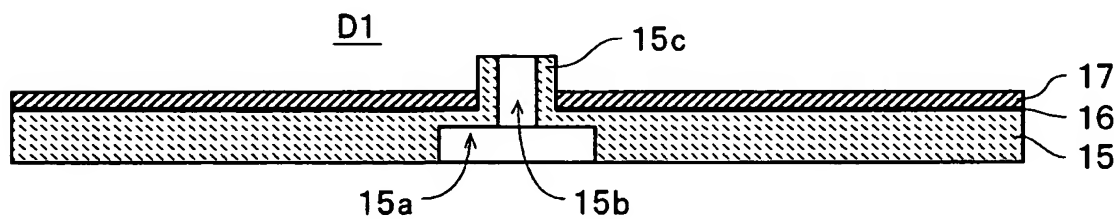
- 8 ディスク検出部
- 9 搬送機構
- 1 0 制御部
- 1 5 基材
- 1 5 b 位置決め用孔
- 1 8 中心孔
- 3 1 ベース部
- 3 2 打ち抜き用刃部
- 3 3 位置決め用凸部用
- 3 4 スプリング
- 3 5 エアシリンダ
- 3 6 基材受け台
- 3 6 a 吸気孔
- 3 7 超音波ホーン
- 3 7 b 吸気孔
- 3 8 超音波発生源
- 3 9 上下動機構
- C H 打ち抜き片
- D 1 ディスク状基材
- D 2 光記録媒体

【書類名】 図面

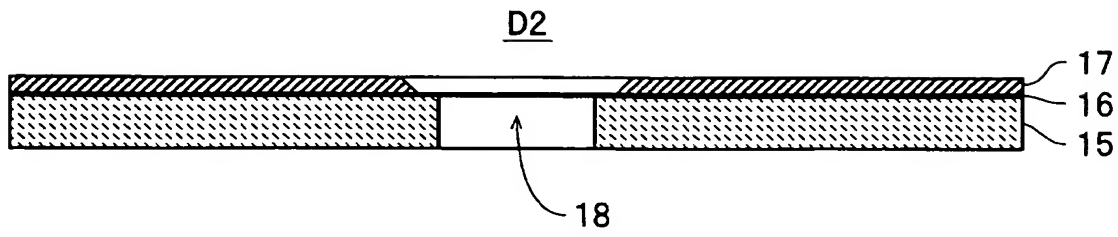
【図 1】



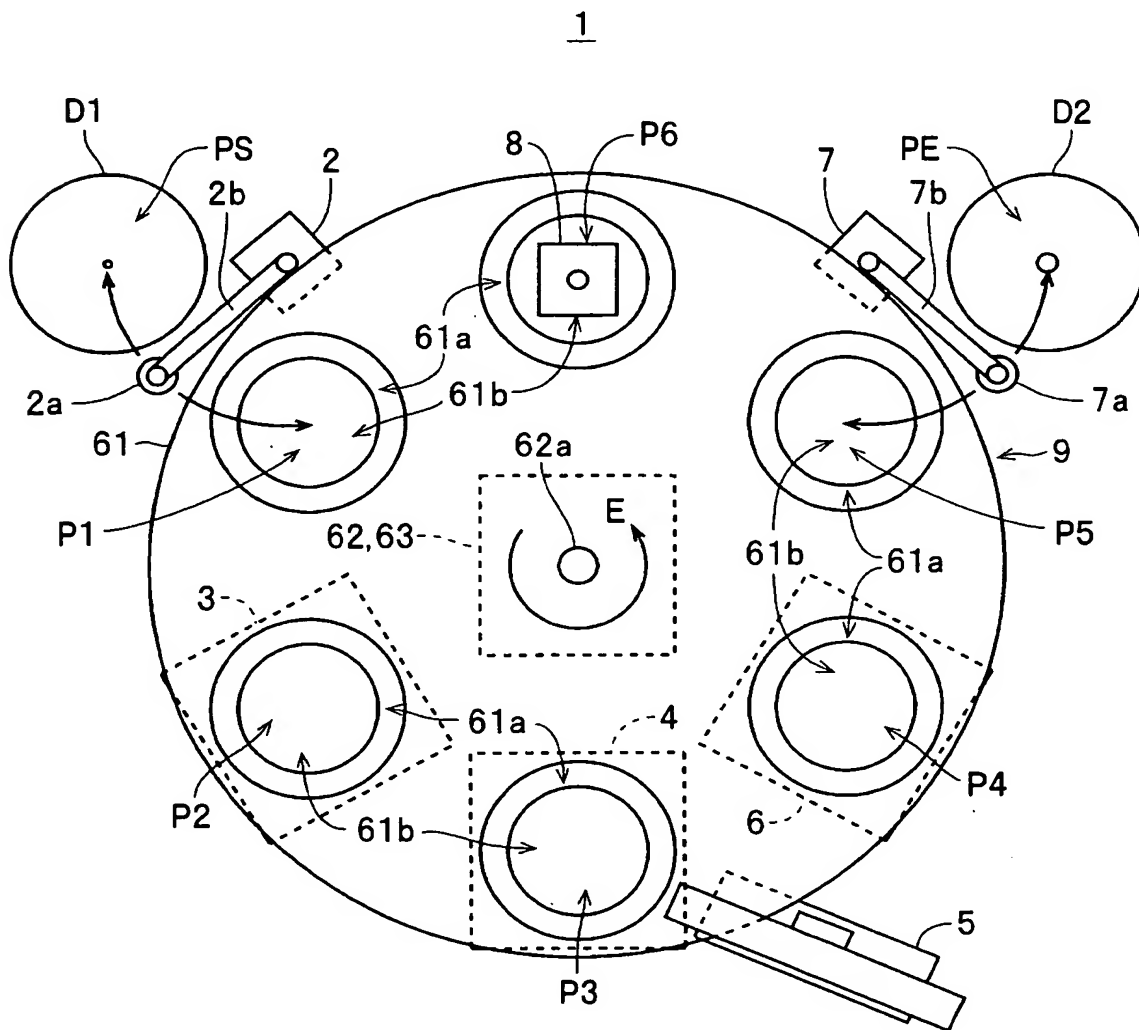
【図 2】



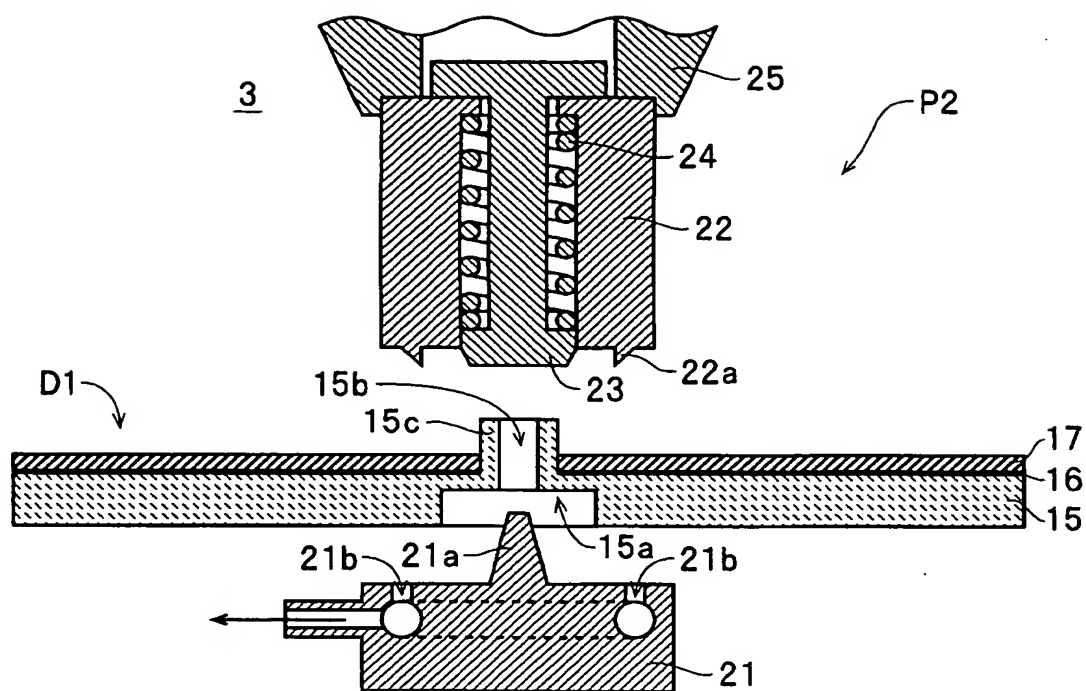
【図 3】



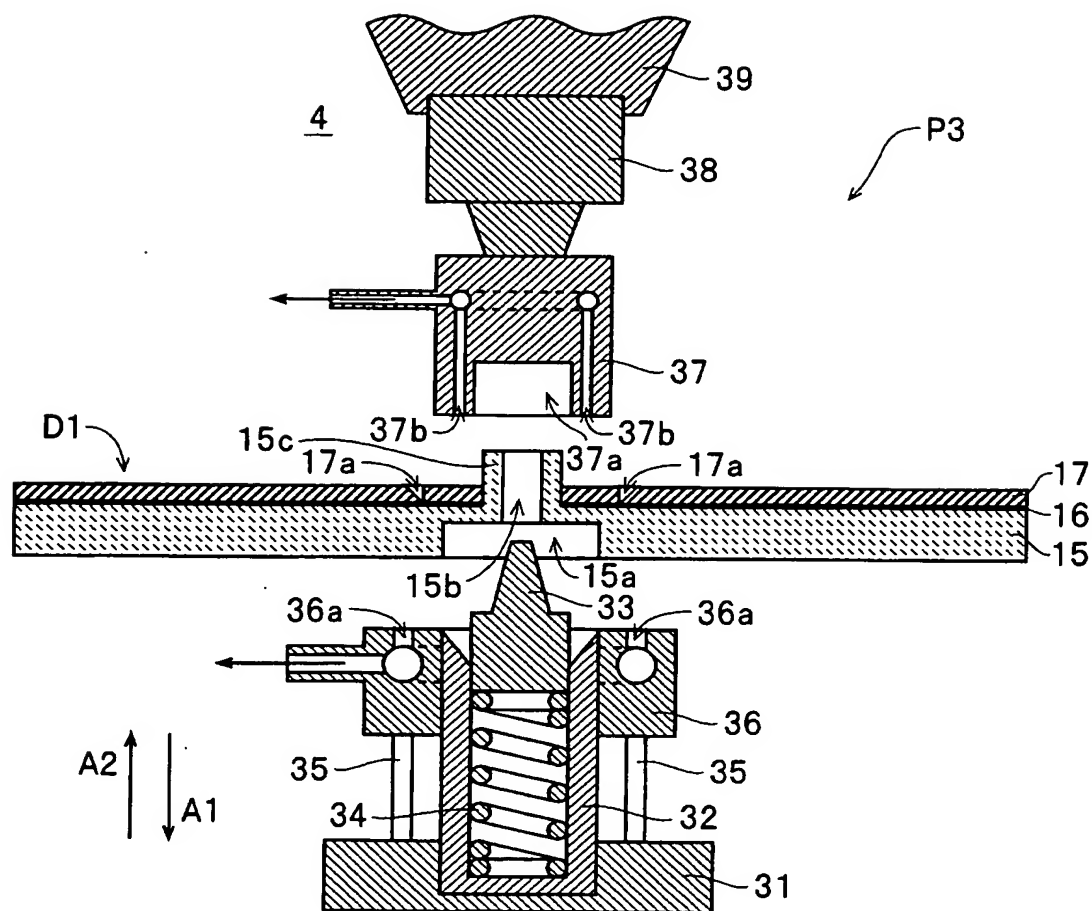
【図 4】



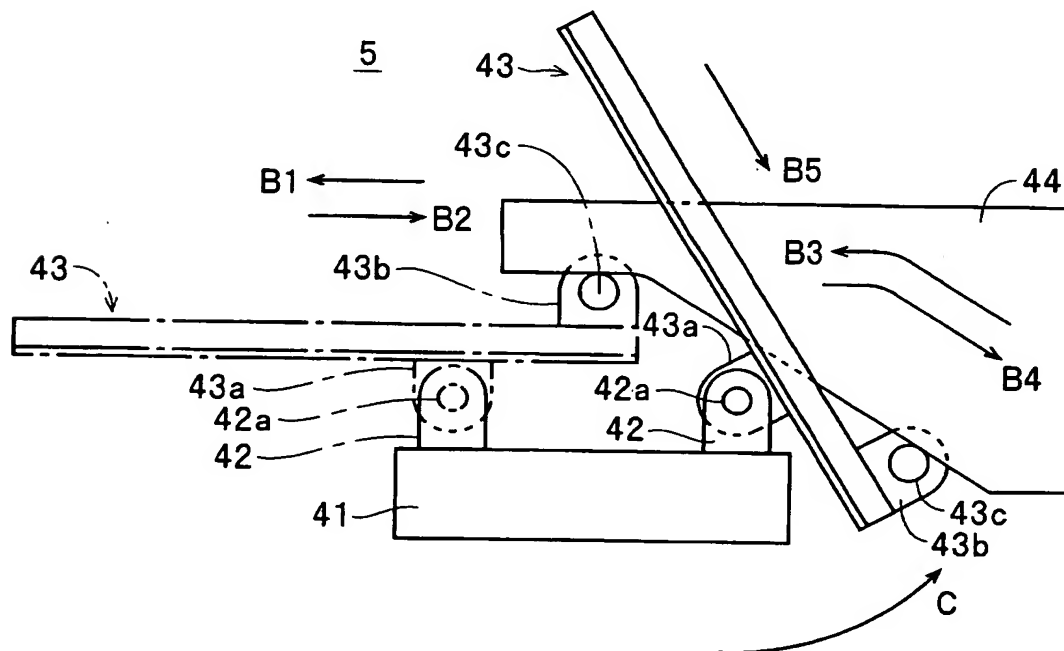
【図 5】



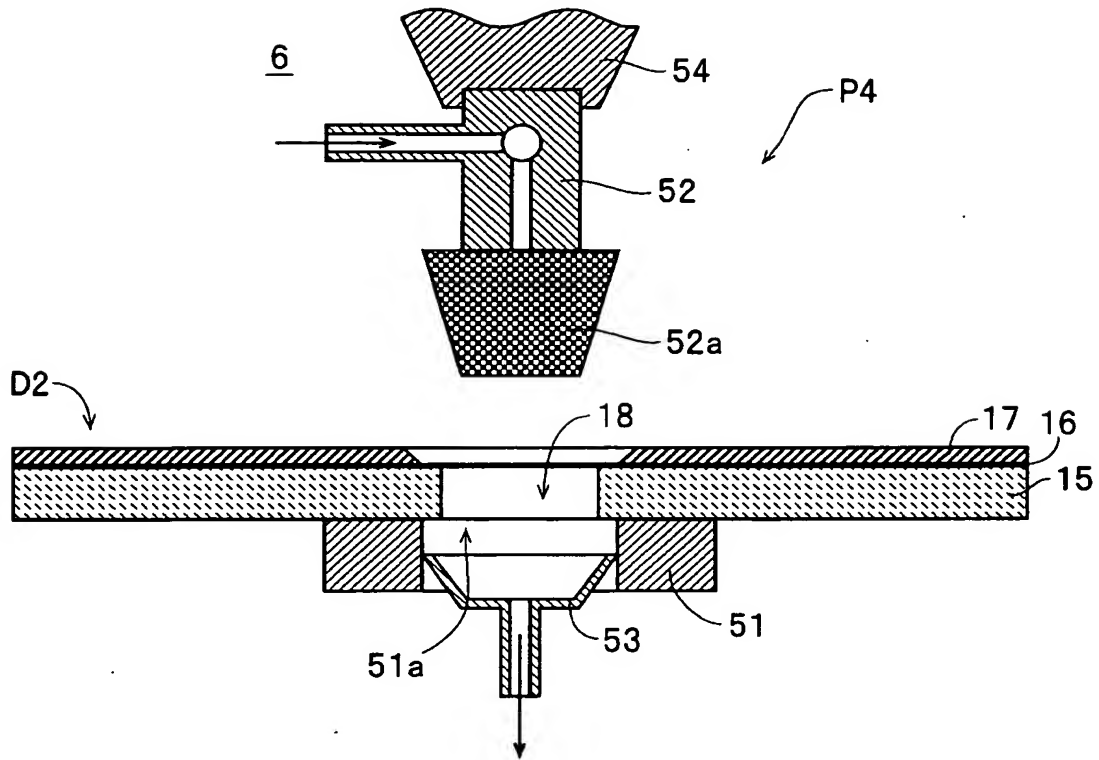
【図 6】



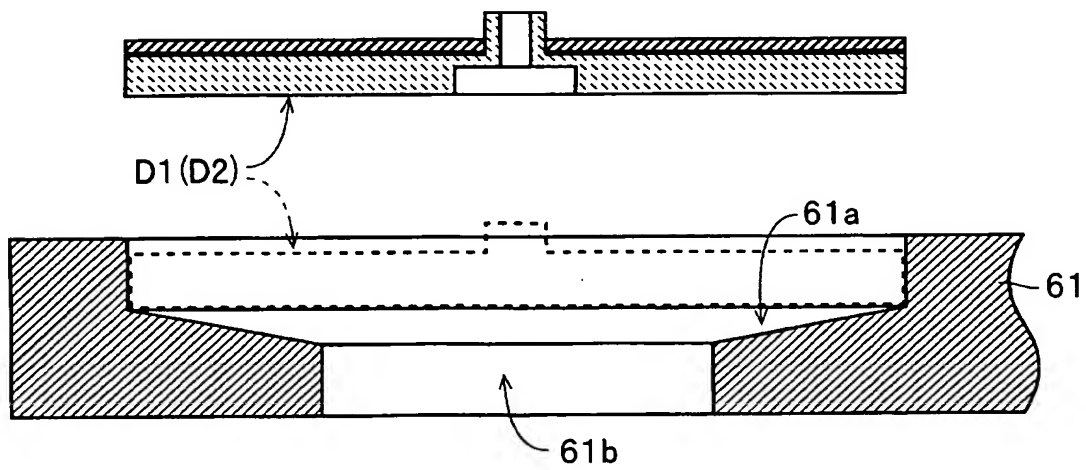
【図 7】



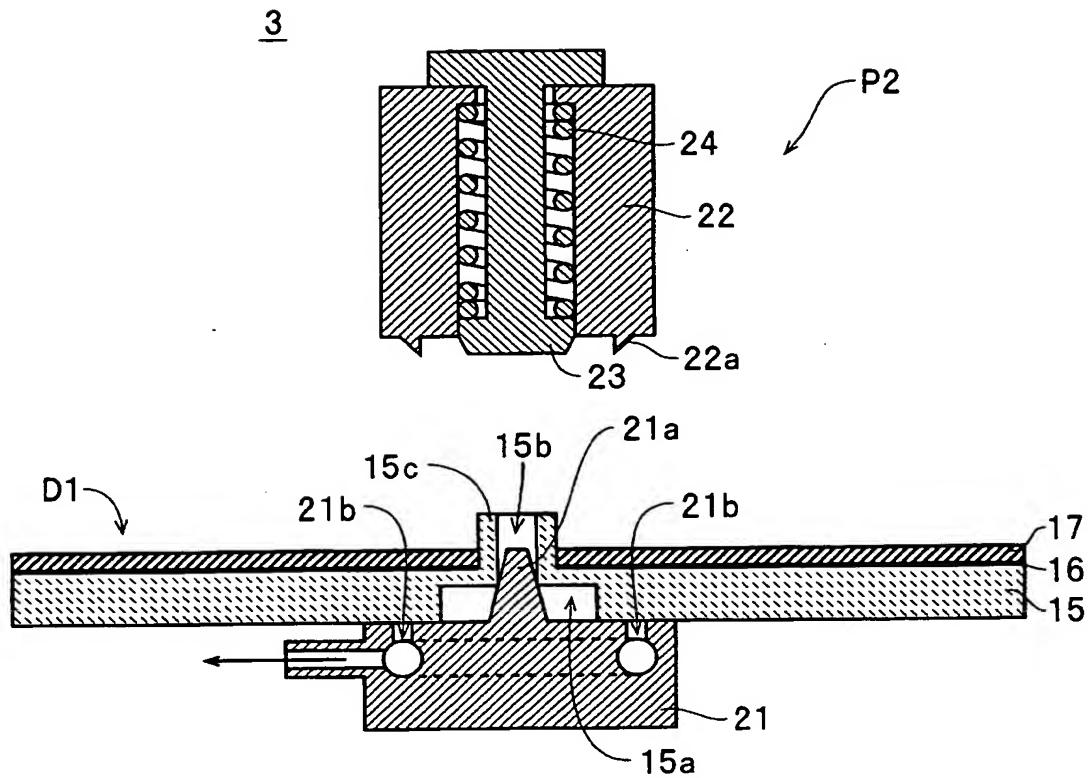
【図 8】



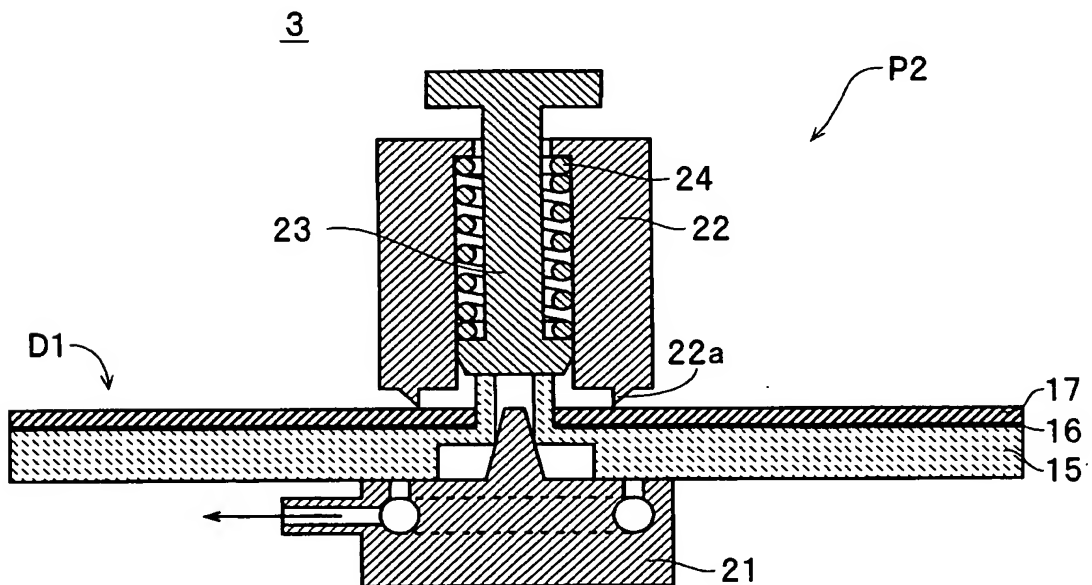
【図 9】



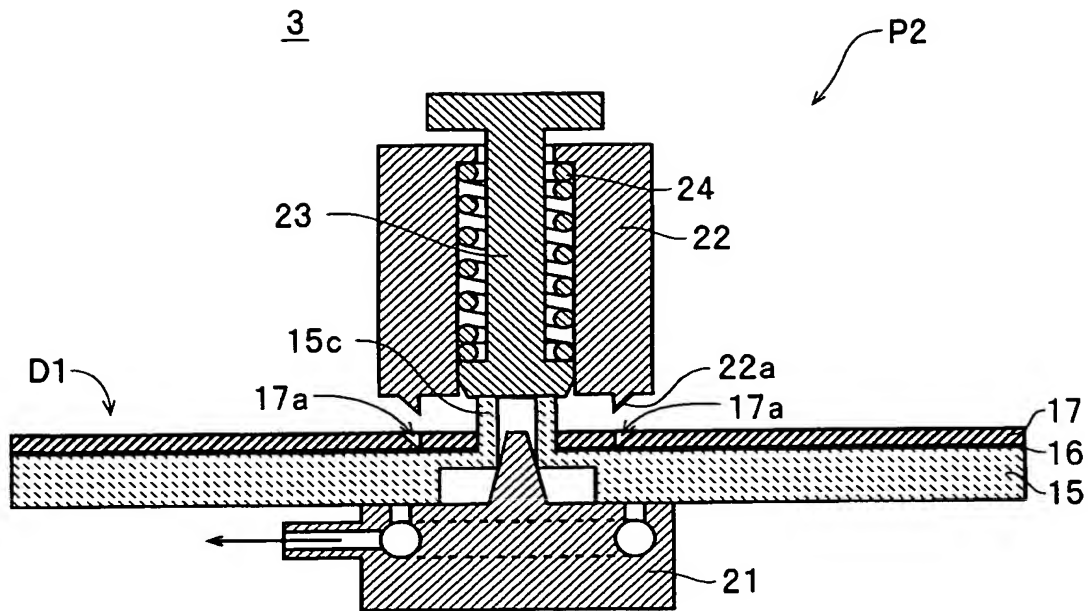
【図 10】



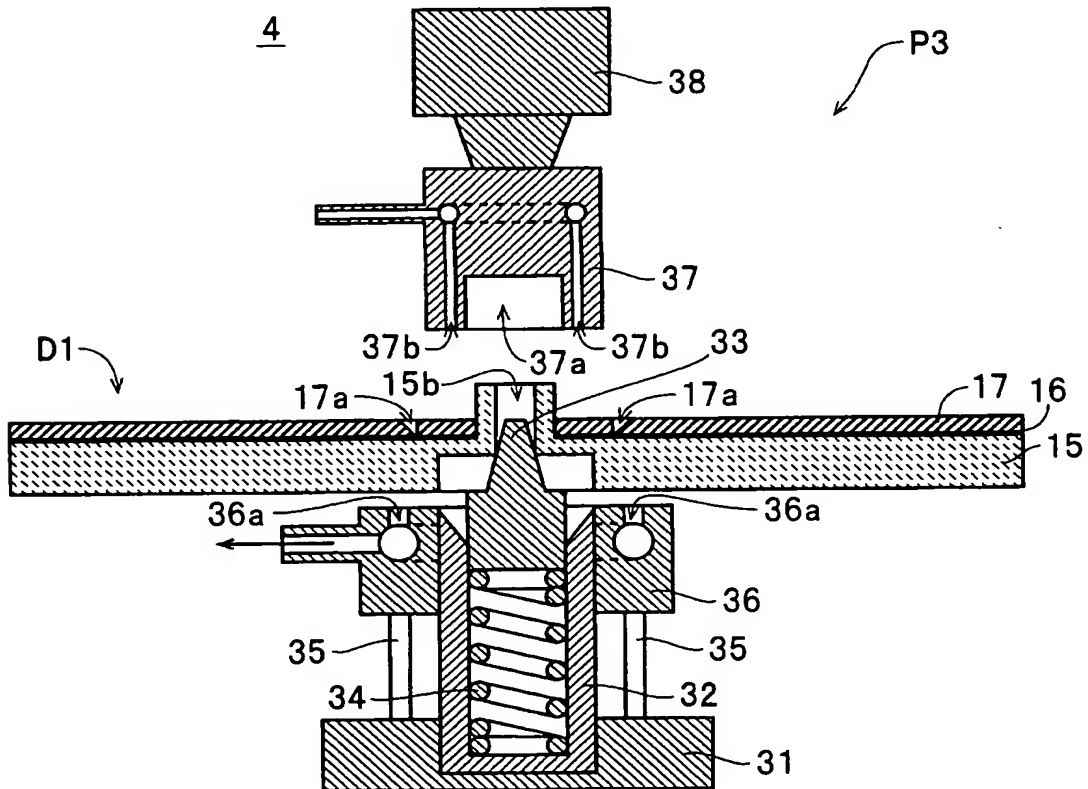
【図 11】



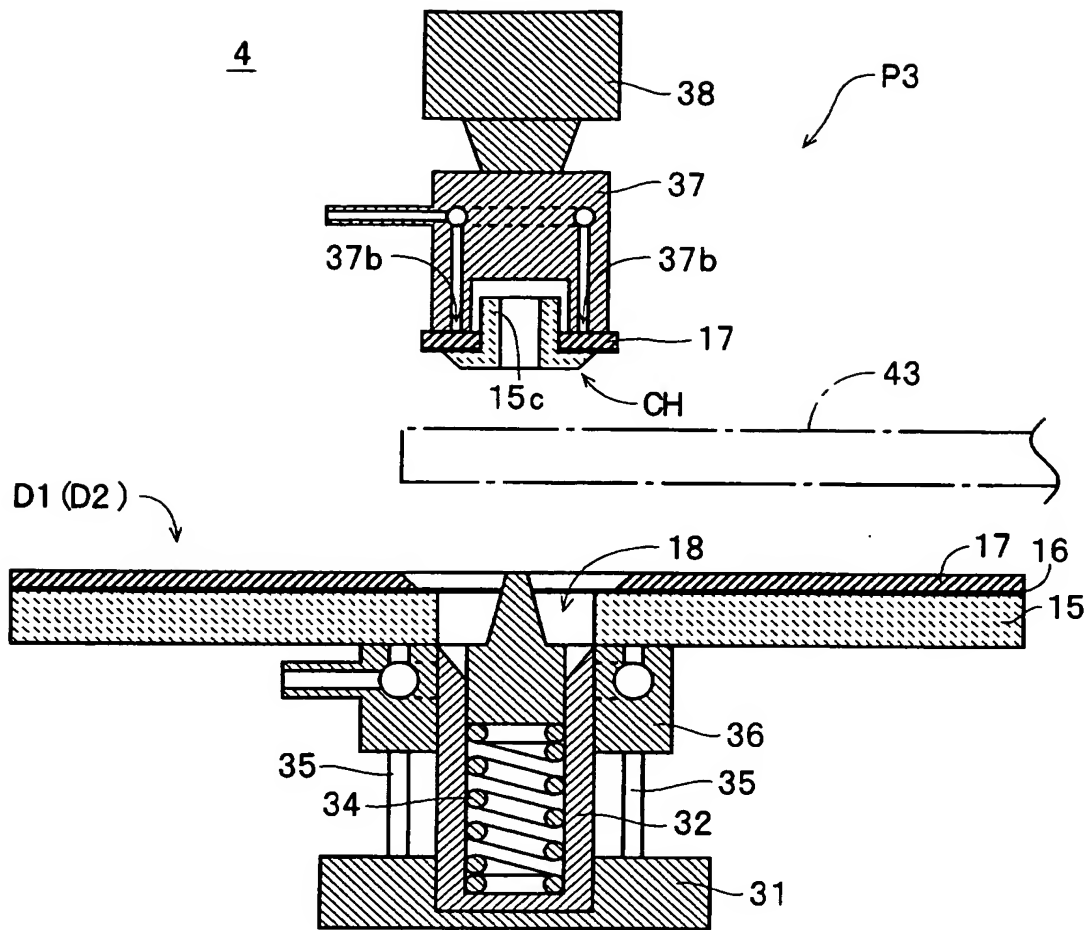
【図 1 2】



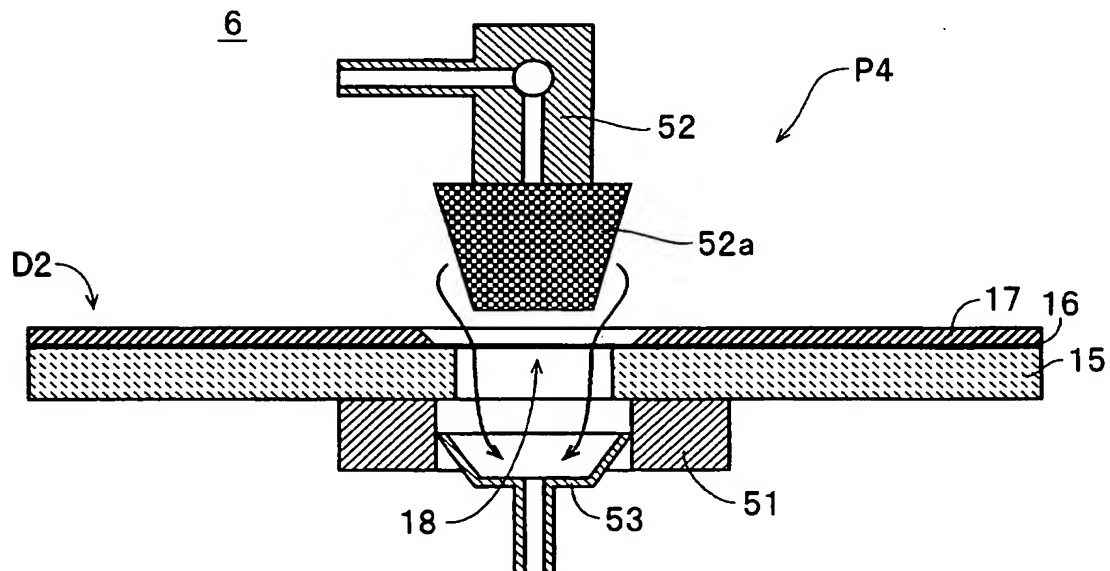
【図 1 3】



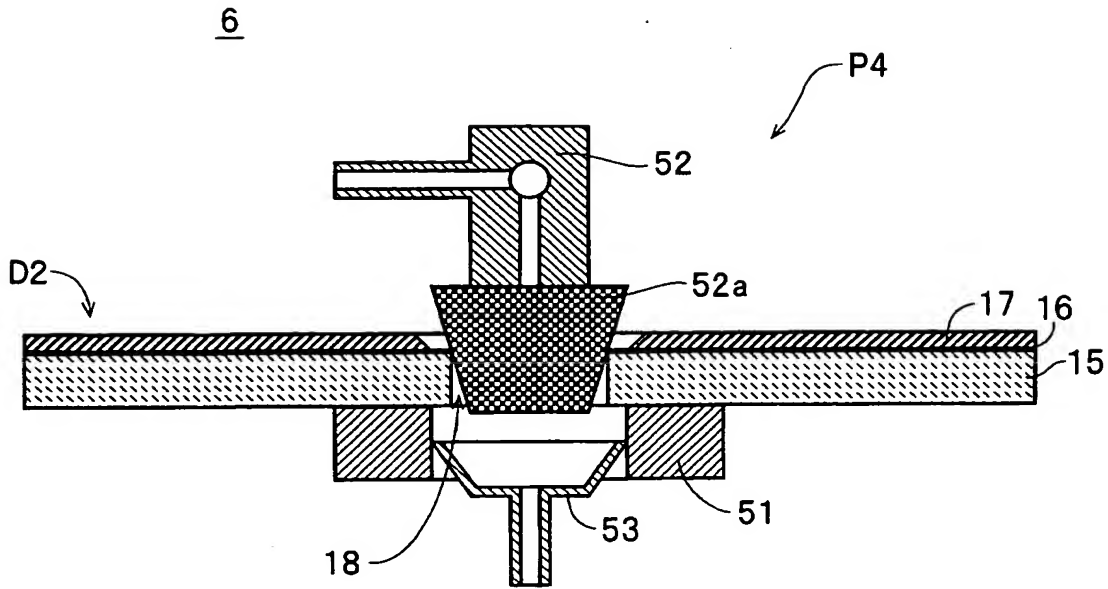
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏心状態で中心孔が形成される事態を回避しつつ、基板の破損を回避し得る光記録媒体製造装置を提供する。

【解決手段】 ディスク状基材D1に押し込まれて中心孔18を形成する打ち抜き用刃部32と、ディスク状基材D1に当接させられる超音波ホーン37と、打ち抜き用刃部32の刃先に対する接離方向に超音波ホーン37を移動させる上下動機構39と、超音波ホーン37を超音波振動させる超音波発生源38と、超音波発生源38および上下動機構39の動作を制御する制御部とを備えて構成され、制御部は、上下動機構39に対して刃先に対する接近方向に超音波ホーン37を移動させてディスク状基材D1を押圧させると共に、少なくともディスク状基材D1が刃先に接触した時点から中心孔18の打ち抜き形成が完了する時点まで超音波発生源38に対して超音波振動させる。

【選択図】 図6

特願 2 0 0 3 - 0 1 4 3 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 . 0 0 0 0 3 0 6 7]

- | | |
|-----------|--------------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 |
| 氏 名 | ティーディーケイ株式会社 |
| | |
| 2 . 変更年月日 | 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 |
| 氏 名 | T D K 株式会社 |